

(51) Internationale Patentklassifikation 5 : F04C 2/08, 15/00, F02M 37/08	A1	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 92/15785 (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 17. September 1992 (17.09.92)
(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE92/00165 (22) Internationales Anmeldedatum: 3. März 1992 (03.03.92) (30) Prioritätsdaten: G 91 02 825.6 U 9. März 1991 (09.03.91) DE (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): ROBERT BOSCH GMBH [DE/DE]; Postfach 30 02 20, D-7000 Stuttgart 30 (DE). (72) Erfinder; und (75) Erfinder/Anmelder (nur für US) : GRUBER, Hans-Ulrich [DE/DE]; Gartenstr. 51, D-7016 Gerlingen (DE). (81) Bestimmungsstaaten: AT (europäisches Patent), BE (europäisches Patent), BR, CH (europäisches Patent), DE (europäisches Patent), DK (europäisches Patent), ES (europäisches Patent), FR (europäisches Patent), GB (europäisches Patent), GR (europäisches Patent), IT (europäisches Patent), JP, LU (europäisches Patent), MC (europäisches Patent), NL (europäisches Patent), SE (europäisches Patent), US.	Veröffentlicht <i>Mit internationalem Recherchenbericht.</i> <i>Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen Frist. Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderungen eintreffen.</i>	

(54) Title: FUEL-FEED UNIT FOR SUPPLYING FUEL FROM A VEHICLE FUEL TANK TO THE ENGINE

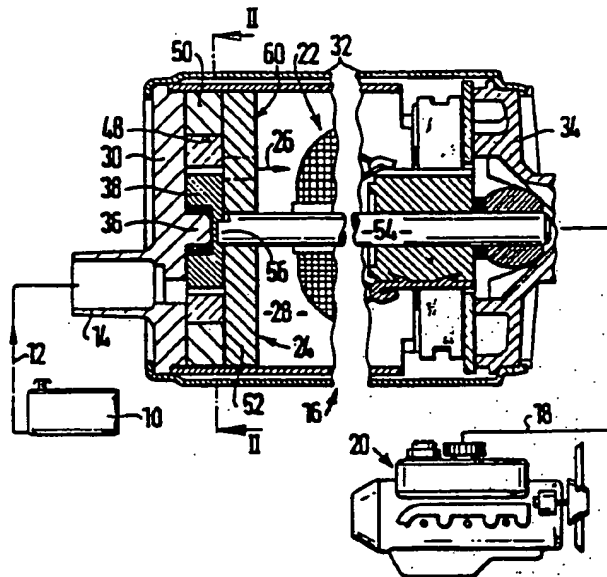
(54) Bezeichnung: AGGREGAT ZUM FÖRDERN VON KRAFTSTOFF AUS EINEM VORRATSTANK ZUR BRENNKRAFTMASCHINE EINES KRAFTFAHRZEUGES

(57) Abstract

A unit (16) is disclosed for supplying fuel from a tank (10) to the internal combustion engine (20) of a motor vehicle. The fuel-feed unit (16) proposed comprises an electric drive motor (22) and a pump (24) driven by the motor. The pump has a housing (60) which forms a chamber and which is rigidly joined to the casing of the fuel-feed unit. Propellant means in the chamber formed by the pump housing are rotated by the drive motor. The noise levels of the fuel-feed unit are particularly low if at least part of the multi-component-construction pump housing is made of a ceramic material.

(57) Zusammenfassung

Es wird ein Aggregat (16) vorgeschlagen, das zum Fördern von Kraftstoff aus einem Vorratstank (10) zur Brennkraftmaschine (20) eines Kraftfahrzeuges dient. Das Förderaggregat (16) umfasst einen elektrischen Antriebsmotor (22) und eine von diesem angetriebene Förderpumpe (24), die ein mit einem Aggregatgehäuse fest verbundenes, eine Kammer bildendes Pumpengehäuse (60) hat, in dem von dem Antriebsmotor bewegte Fördermittel der Pumpe umlaufen. Ein besonders geräuscharm arbeitendes Förderaggregat ergibt sich, wenn zumindest Teile des mehrteilig aufgebauten Pumpengehäuses aus einem keramischen Werkstoff hergestellt sind.



LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Code, die zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AT	Österreich	FI	Finnland	MN	Mongolei
AU	Australien	FR	Frankreich	MR	Mauritanien
BB	Barbados	GA	Gabon	MW	Malawi
BE	Belgien	GB	Vereinigtes Königreich	NL	Niederlande
BF	Burkina Faso	GN	Guinea	NO	Norwegen
BG	Bulgarien	GR	Griechenland	PL	Polen
BJ	Benin	HU	Ungarn	RO	Rumänien
BR	Brasilien	IE	Irland	RU	Russische Föderation
CA	Kanada	IT	Italien	SD	Sudan
CF	Zentrale Afrikanische Republik	JP	Japan	SE	Schweden
CG	Kongo	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	SN	Senegal
CH	Schweiz	KR	Republik Korea	SU	Sowjet Union
CI	Côte d'Ivoire	LI	Liechtenstein	TD	Tschad
CM	Kamerun	LK	Sri Lanka	TG	Togo
CS	Tschechoslowakei	LU	Luxemburg	US	Vereinigte Staaten von Amerika
DE*	Deutschland	MC	Monaco		
DK	Dänemark	MG	Madagaskar		
ES	Spanien	ML	Mali		

Aggregat zum Fördern von Kraftstoff aus einem Vorratstank zur
Brennkraftmaschine eines Kraftfahrzeuges

Stand der Technik

Die Erfindung geht aus von einem Förderaggregat nach der Gattung des Hauptanspruchs. Es ist schon ein Förderaggregat im Handel, bei dem alle Teile der Förderpumpe aus Metall hergestellt sind. Eine solche Pumpe ist zwar recht verschleißfest, doch entstehen bei umlaufender Pumpe unerwünschte Geräusche, welche beispielsweise durch die einander berührenden, metallischen Pumpenteile verursacht werden. Diese Geräusche stören besonders dann, wenn die Pumpe in einem Kraftfahrzeug Verwendung findet, weil sie über den Kraftstofftank und/oder die Fahrzeugkarosserie verstärkt werden.

Vorteile der Erfindung

Das erfindungsgemäße Förderaggregat mit den kennzeichnenden Merkmalen des Hauptanspruchs hat demgegenüber den Vorteil, daß die unangenehme, unerwünschte Geräuschbildung zumindest stark gesenkt wird.

Durch die in den Unteransprüchen aufgeführten Maßnahmen sind vorteilhafte Weiterbildungen und Verbesserungen des im Hauptanspruch

...

angegebenen Förderaggregats möglich. Besonders vorteilhaft ist es, als keramischen Werkstoff für die Teile des Pumpengehäuses ein teilstabilisiertes Zirkon-Dioxid zu wählen, weil dieses eine besonders hohe mechanische Festigkeit und hohe Verschleißfestigkeit aufweist.

Zeichnung

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt und in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. Es zeigen Figur 1 das Prinzip einer Kraftstoffförderanlage eines Kraftfahrzeuges, mit einem Vorratstank, einem teilweise und geschnitten dargestellten Förderaggregat sowie mit einer Brennkraftmaschine, in unmaßstäblicher Darstellung und Figur 2 einen Schnitt durch eine im Förderaggregat angeordnete Förderpumpe, entlang der Linie II-II.

Beschreibung des Ausführungsbeispiels

Eine in Figur 1 dargestellte Kraftstoffförderanlage hat einen Kraftstoff-Vorratstank 10, von dem aus eine Saugleitung 12 zum Saugstutzen 14 eines Förderaggregats 16 führt. Das Förderaggregat 16 hat einen nicht näher dargestellten Druckstutzen über den der geförderte Kraftstoff in eine Druckleitung 18 gelangt, welcher zur Brennkraftmaschine 20 eines Kraftfahrzeuges führt. Das Förderaggregat 16 weist einen elektrischen Antriebsmotor 22 auf, der eine Förderpumpe 24 antreibt. Die Förderpumpe 24 ist als sogenannte Innenzahnradpumpe ausgebildet. Sie saugt den Kraftstoff über den Ansaugstutzen 14 aus dem Vorratstank 10 an und drückt diesen in Richtung des Pfeiles 26 in einen Raum 28 innerhalb des Förderaggregats 16, in welchem der elektrische Antriebsmotor 22 untergebracht ist. Ein zum Elektromotor 22 gehörender Motoranker läuft also im geförderten Kraftstoff um. Wie Figur 1 zeigt, ist das Förderaggregat 16 als sogenanntes Inline-Aggregat, mit einem Anbau außerhalb des Kraftstofftanks

...

- 3 -

eingesetzt. Es ist jedoch auch denkbar, dieses Aggregat als sogenanntes Intank-Aggregat zu verwenden. In diesem Fall befindet sich das Förderaggregat 18 innerhalb des Vorratstanks 10, so daß die Saugleitung 12 entfallen kann.

Aus Figur 1 ist weiter ersichtlich, daß die Förderpumpe 24 eine Grundplatte 30 aufweist, die beim Ausführungsbeispiel gleichzeitig den einen Abschlußdeckel eines Gehäuserohres 32 bildet. Ein zweiter, sogenannter Lagerdeckel 34 verschließt die andere Öffnung des Gehäuserohres 32. Die Gehäuseteile 30, 32 und 34 umschließen sowohl die Förderpumpe 24 als auch den Elektromotor 22.

Weiter ist aus Figur 1 ersichtlich, daß die Grundplatte 30 einen Lagerzapfen 36 aufweist, der zur Lagerung eines zur Innenzahnradpumpe 24 gehörenden Zahnritzels 38 dient. Die Verzahnung 40 des Zahnritzels 38 kämmt mit einer Innenverzahnung 42 eines Zahnringes 44, dessen Mantelfläche 46 in einer Bohrung 48 einer sogenannten, ringförmigen Zwischen- oder Stützplatte 50 geführt ist. Auf der von der Grundplatte 30 abgewandten Stirn-Ringfläche des Stützrings 50 liegt die eine Seite einer Abdeckplatte 52 an, welche beim Ausführungsbeispiel gleichzeitig eine Lagerung für eine zum Elektromotor 22 gehörende Ankerwelle 54 bildet. Die gestellfest angeordneten Bauteile 30, 50, 52 bilden also gewissermaßen ein Pumpengehäuse oder eine Kammer, in welcher die von dem Antriebsmotor 22 bewegten Fördermittel 38, 44 umlaufen. Das der Förderpumpe 24 zugewandte Ende der Ankerwelle 54 durchsetzt die Abdeckplatte 52 und greift mit einem Mitnehmer 56 in das Ritzel 38 der Förderpumpe 24.

Während des Betriebs des Elektromotors 22 wird das Ritzel 38 der Innenzahnradpumpe 24 angetrieben, so daß es sich auf dem Lagerzapfen 36 dreht. Über die Verzahnung 40 nimmt das Ritzel 38 den Zahnring 44 mit, so daß die Innenzahnradpumpe 24 in an sich bekannter Weise arbeitet.

...

- 4 -

Damit die unerwünschte Geräuschbildung solcher Pumpen zumindest stark vermindert wird, sind wenigstens einige der Teile 30, 50, 52, welche das mehrteilig aufgebaute, fest im Gehäuse 32 angeordnete Pumpengehäuse 60 bilden, aus einem keramischen Werkstoff hergestellt. Je nach Anwendungsfall wird der Fachmann die Grundplatte 30 und/oder die Abdeckplatte 52 und/oder die Stützplatte 50 aus dem keramischen Werkstoff herstellen. Es ist auch denkbar die Stützplatte 50 einstückig mit der Grundplatte 30 oder einstückig mit der Abdeckplatte 52 herzustellen.

Wegen seiner hohen mechanischen Festigkeit ist zur Herstellung der erwähnten Pumpengehäuseteile 30, 50, 52 ein teilstabilisiertes Zirkon-Dioxid besonders geeignet.

Ansprüche

1. Aggregat zum Fördern von Kraftstoff aus einem Vorratstank zur Brennkraftmaschine eines Kraftfahrzeuges, mit einem elektrischen Antriebsmotor und einer von diesem angetriebenen Förderpumpe, die ein mit einem Aggregatgehäuse fest verbundenes, eine Kammer bildendes Pumpengehäuse hat, in dem von dem Antriebsmotor bewegte Fördermittel der Pumpe umlaufen, dadurch gekennzeichnet, daß zumindest Teile des mehrteilig aufgebauten Pumpengehäuses (60) aus einem keramischen Werkstoff hergestellt sind.
2. Förderaggregat nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Förderpumpe als Innenzahnradpumpe (24) ausgebildet ist, deren Gehäuse (60) eine Grundplatte (30), eine Stützplatte (50) und eine Abdeckplatte (52) aufweist.
3. Förderaggregat nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Grundplatte (30) aus dem keramischen Werkstoff besteht.
4. Förderaggregat nach einem der Ansprüche 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Abdeckplatte (52) aus dem keramischen Werkstoff besteht.

...

- 6 -

5. Förderaggregat nach einem der Ansprüche 2 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Stützplatte (50) aus dem keramischen Werkstoff besteht.

6. Förderaggregat nach einem der Ansprüche 2 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Stützplatte (50) einstückig mit der Grundplatte (30) verbunden ist.

7. Förderaggregat nach einem der Ansprüche 2 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Stützplatte (50) einstückig mit der Abdeckplatte (52) verbunden ist.

8. Förderaggregat nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß der keramische Werkstoff ein teilstabilisiertes Zirkon-Dioxid ist.

FIG. 1

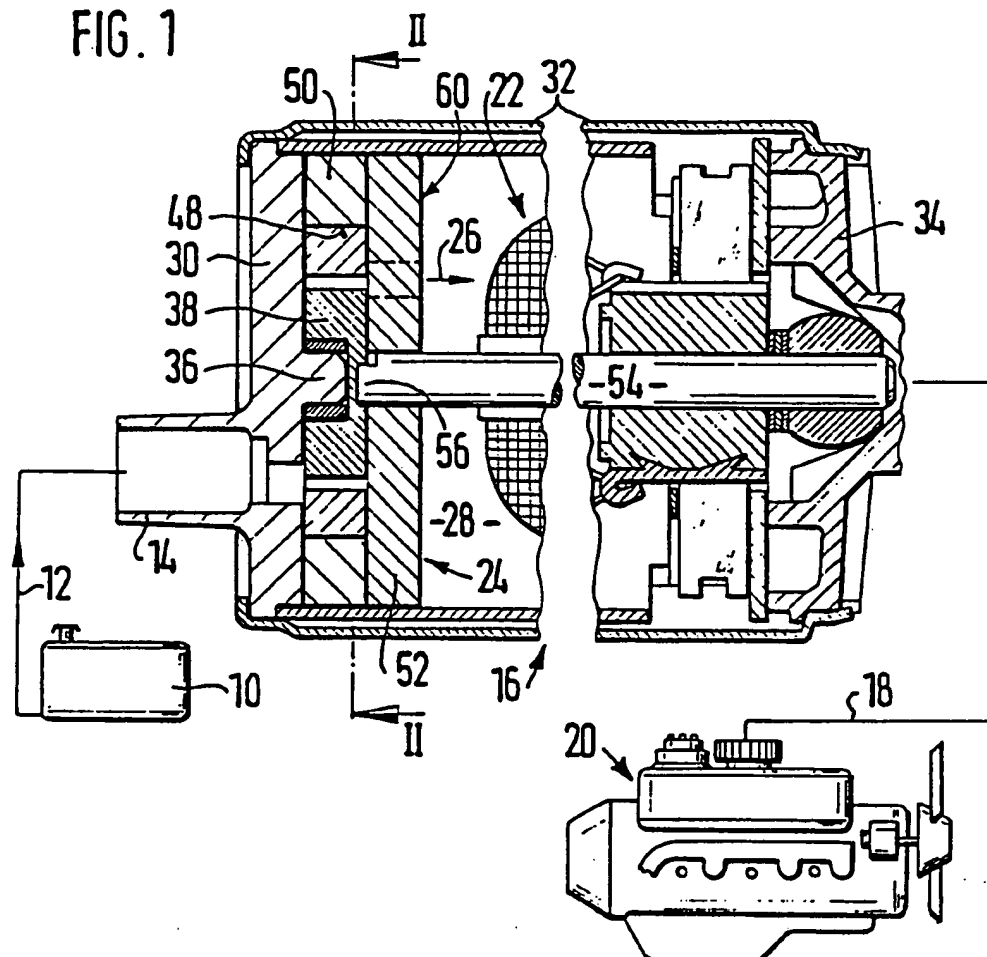
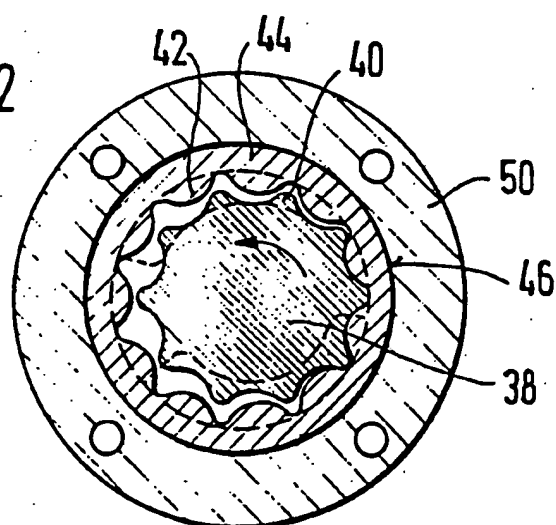


FIG. 2



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No. PCT/DE 92/00165

I. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER (If several classification symbols apply, indicate all) *		
According to International Patent Classification (IPC) or to both National Classification and IPC		
Int.Cl. ⁵ F04C2/08;	F04C15/00;	F02M37/08
II. FIELDS SEARCHED		
Minimum Documentation Searched *		
Classification System	Classification Symbols	
Int.Cl. ⁵	F04C ; F01C ; F02M	
Documentation Searched other than Minimum Documentation to the extent that such Documents are included in the Fields Searched *		
III. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT*		
Category *	Citation of Document, ** with indication, where appropriate, of the relevant passages ¹²	Relevant to Claim No. ¹³
X	FR,A,2 589 527 (NGK INSULATORS) 7 May 1987 see page 2, line 11 - line 15 ---	1,8
Y	GB,A,2 050 513 (ROBERT BOSCH) 7 January 1981 see page 1, line 42 - line 53 see page 1, line 85 - line 94 see page 2, line 110 - line 118; figure 1 see page 3, line 34 - line 42 ---	1,2,3,4, 5
Y	DE,A,3 638 848 (ROBERT BOSCH) 19 May 1988 see column 2, line 36 - line 57; Figures 2,3 ---	2
Y	FR,A,2 163 935 (SOC. RHONE-POULENC) 27 July 1973 see page 2, line 18 - line 24 see page 4, line 10 - line 18 ---	1,3,4,5
-/--		
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 48%;"> <p>* Special categories of cited documents: **</p> <p>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>"E" earlier document but published on or after the international filing date</p> <p>"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)</p> <p>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p> </div> <div style="width: 48%;"> <p>"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention</p> <p>"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step</p> <p>"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.</p> <p>"A" document member of the same patent family</p> </div> </div>		
IV. CERTIFICATION		
Date of the Actual Completion of the International Search		Date of Mailing of this International Search Report
16 June 1992 (16-06-92)		21 July 1992 (21-07-92)
International Searching Authority		Signature of Authorized Officer
EUROPEAN PATENT OFFICE		

III. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT (CONTINUED FROM THE SECOND SHEET)		
Category*	Citation of Document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to Claim No
A	DE,U,8 700 135 (GREINER) 5 May 1988 see page 1; claim 1 see page 6, line 5 - line 21 ---	1
A	GB,A,1 340 800 (GENERAL MOTORS CORP.) 12 December 1973 see page 1, line 17 - line 25 see page 2, line 82 - line 84 -----	1

**ANNEX TO THE INTERNATIONAL SEARCH REPORT
ON INTERNATIONAL PATENT APPLICATION NO. DE 9200165
SA 57156**


This annex lists the patent family members relating to the patent documents cited in the above-mentioned international search report. The members are as contained in the European Patent Office EDP file on
The European Patent Office is in no way liable for these particulars which are merely given for the purpose of information. 16/06/92

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
FR-A-2589527	07-05-87	DE-A- 3539096 GB-A- 2182393	14-05-87 13-05-87
GB-A-2050513	07-01-81	DE-A- 2920102 JP-A- 55153884	20-11-80 01-12-80
DE-A-3638848	19-05-88	JP-A- 63154876	28-06-88
FR-A-2163935	27-07-73	CH-A- 564154 DE-A- 2260010 GB-A- 1383790 NL-A- 7202200 US-A- 3881849	15-07-75 14-06-73 12-02-74 12-06-73 06-05-75
DE-U-8700135	05-05-88	None	
GB-A-1340800	12-12-73	None	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

PCT/DE 92/00165

Internationales Abkürzungen

I. KLASSEFIZIKATION DES ANMELDUNGSGEGENSTANDS (bei mehreren Klassifikationssymbolen sind alle anzugeben) ⁶		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
Int.Kl. 5 F04C2/08; F04C15/00; F02M37/08		
II. RECHERCHIERTE SACHGEBIETE		
Recherchierte Mindestprüfstoff ⁷		
Klassifikationssystem	Klassifikationssymbole	
Int.Kl. 5	F04C ; F01C ; F02M	
Recherchierte nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Sachgebiete fallen ⁸		
III. EINSCHLAGIGE VERÖFFENTLICHUNGEN⁹		
Art. ⁹	Kennzeichnung der Veröffentlichung ¹¹ , soweit erforderlich unter Angabe der maßgeblichen Teile ¹²	Betr. Anspruch Nr. ¹³
X	FR,A,2 589 527 (NGK INSULATORS) 7. Mai 1987 siehe Seite 2, Zeile 11 - Zeile 15 ---	1,8
Y	GB,A,2 050 513 (ROBERT BOSCH) 7. Januar 1981 siehe Seite 1, Zeile 42 - Zeile 53 siehe Seite 1, Zeile 85 - Zeile 94 siehe Seite 2, Zeile 110 - Zeile 118; Abbildung 1 siehe Seite 3, Zeile 34 - Zeile 42 ---	1,2,3,4,5
Y	DE,A,3 638 848 (ROBERT BOSCH) 19. Mai 1988 siehe Spalte 2, Zeile 36 - Zeile 57; Abbildungen 2,3 ---	2
Y	FR,A,2 163 935 (SOC.RHONE-POULENC) 27. Juli 1973 siehe Seite 2, Zeile 18 - Zeile 24 siehe Seite 4, Zeile 10 - Zeile 18 ---	1,3,4,5
<p>* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen¹⁰:</p> <p>"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist</p> <p>"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist</p> <p>"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie angeführt)</p> <p>"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht</p> <p>"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist</p> <p>"/-/"</p> <p>"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis der der Erfindung zugrundeliegenden Prinzipien oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist</p> <p>"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden</p> <p>"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist</p> <p>"A" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist</p>		
IV. BESCHEINIGUNG		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Abschließdatum des internationalen Recherchenberichts	
16. JUNI 1992	21. 07. 92	
Internationale Recherchenbehörde	Unterschrift des bevollmächtigten Bediensteten	
EUROPAISCHES PATENTAMT	KAPOULAS T. 	

III. EINSCHLAGIGE VERÖFFENTLICHUNGEN (Fortsetzung von Blatt 2)		
Art *	Kennzeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der maßgeblichen Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE,U,8 700 135 (GREINER) 5. Mai 1988 siehe Seite 1; Anspruch 1 siehe Seite 6, Zeile 5 - Zeile 21 ---	1
A	GB,A,1 340 800 (GENERAL MOTORS CORP.) 12. Dezember 1973 siehe Seite 1, Zeile 17 - Zeile 25 siehe Seite 2, Zeile 82 - Zeile 84 ---	1

**ANHANG ZUM INTERNATIONALEN RECHERCHENBERICHT
ÜBER DIE INTERNATIONALE PATENTANMELDUNG NR.**

DE 9200165
SA 57156

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten internationalen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

16/06/92

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
FR-A-2589527	07-05-87	DE-A- 3539096 GB-A- 2182393	14-05-87 13-05-87
GB-A-2050513	07-01-81	DE-A- 2920102 JP-A- 55153884	20-11-80 01-12-80
DE-A-3638848	19-05-88	JP-A- 63154876	28-06-88
FR-A-2163935	27-07-73	CH-A- 564154 DE-A- 2260010 GB-A- 1383790 NL-A- 7202200 US-A- 3881849	15-07-75 14-06-73 12-02-74 12-06-73 06-05-75
DE-U-8700135	05-05-88	Keine	
GB-A-1340800	12-12-73	Keine	

EPO FORM P003

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.